

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-74455

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月17日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 J 9/227

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 J 9/227

技術表示箇所

E

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-206162  
 (62) 分割の表示 特願平2-152854の分割  
 (22) 出願日 平成2年(1990) 6月13日

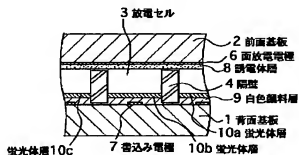
(71) 出願人 000004237  
 日本電気株式会社  
 東京都港区芝五丁目7番1号  
 (72) 発明者 布村 直史  
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
 式会社内  
 (72) 発明者 小山 哲義  
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
 式会社内  
 (74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 カラー放電表示パネルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 蛍光体下部での反射率を向上させ、かつ製造コストが低く、表示輝度の高いカラー放電表示パネルの製造方法を得る。

【解決手段】 放電セル内壁の少なくとも背面基板上に白色顔料粉末ペーストをスクリーン印刷して乾燥する工程と、この乾燥した白色顔料粉末層上に蛍光体ペーストをスクリーン印刷する工程を経て、白色顔料粉末層と蛍光体ペーストとを同時に焼成して白色顔料粉末からなる反射層とこの反射層上に形成された蛍光体層とを形成する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 背面基板と表示側となる前面基板との間に隔壁で隔置された放電セルを備えたカラー放電表示パネルの製造方法において、放電セル内壁の少なくとも背面基板上に白色顔料粉末ペーストをスクリーン印刷して白色顔料粉末層を形成する工程と、前記白色顔料粉末層上に蛍光体ペーストをスクリーン印刷する工程と、前記白色顔料粉末層と前記蛍光体ペーストとを同時に焼成して白色顔料粉末からなる反射層と該反射層上に形成された蛍光体層とを形成することを特徴とするカラー放電表示パネルの製造方法。

【請求項2】 前記白色顔料粉末ペーストは前記隔壁部分にも形成されることを特徴とする請求項1記載のカラー放電表示パネルの製造方法。

【請求項3】 前記蛍光体ペーストが前記隔壁部分上に形成された前記白色顔料粉末層上にも形成されることを特徴とする請求項2記載のカラー放電表示パネルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は情報表示やテレビ画像表示に利用されるカラー放電表示パネルの製造方法に関し、特に発光輝度の改善を図ったカラー放電表示パネルの製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】放電表示パネルはガス放電を利用して発光表示するものであり、放電現象の大きな非線形性や高速応答性、特有のメモリ効果を有している等の優れた特徴があり、情報表示装置等に広く利用されている。現在のところ、実用に供されているのはN<sub>2</sub>の放電発光による赤橙色の単色表示のものが主であるが、Xe等の紫外線を発生する放電ガスを用い、放電セル内壁に塗布した蛍光体により赤、緑、青等の可視光に変換することでフルカラーの表示も実現できる。

【0003】このようなカラー放電表示パネルには種々の構造があるが、蛍光体粉末の塗布位置から透過型と反射型に分類することができる。透過型は表示面となる前面基板側に蛍光体が塗布されたものであり、蛍光体層を通して発光表示をなすパネルである。これに対して、反射型は表示裏面側となる背面基板や放電セルを分離するための隔壁部分の内壁に蛍光体が塗布されたものである。反射型は透明な前面基板を通して直接蛍光体の発光を見るために、ドット輝度は透過型より高く、開口率を上げる工夫がなされれば透過型より有利である。

【0004】しかしながら、このような反射型でも蛍光体から発生した光は四方八方に放射されるため、表示面に取られ出される表示に寄与する光は、相当減じられてしまう。これを改善するために、白色のグレース層を採用する方法が行われている。

【0005】図3は、反射型での例を示すパネルの部分

2

断面図である。背面基板31上に白色グレース層36および蛍光体層35が形成されている。前面基板32と隔壁34により画定された放電セル33が形成される。放電セル33にはXeを含んだ放電ガスが封入される。電極構造としてはDCC型、あるいは誘電体層に覆われた電極を用いるACC型がある。また、面放電構成や1画素3電極構造などの種々のものがあるが、本発明は電極構造とは直接関係しないために、簡略化のために電極を省略したものを図3に示している。

【0006】放電により発生した紫外線により蛍光体層35は可視光を発生する。蛍光体層35から上方に放射する光は効果的に表示光として取り出されるが、蛍光体層35の下方向へ放射する光は白色グレース層36がない場合はほとんどそのまま裏面に射出され、表示に寄与しない。図3のように白色グレース層36がある場合は、拡散反射されて一部の光が表示側に戻られ、輝度の改善が得られる。このような白色グレース層は低散乱点の鉛ガラスを主成分とし、ガラス成分とは屈折率の異なるアルミナや酸化チタンなどの微粉末が分散されたものであり、スクリーン印刷で形成される。なお、この白色グレース層はACC型の誘電体層や多層電極構造の層間絶縁層として形成されるグレース層を白色化して拡散反射機能をもたせる場合が多い。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】以上述べてきたように、蛍光体層の下に白色グレース層を配設することにより、表示輝度の改善が図られるが、背面側に射出する無駄な光もまだ多く、改善効果は十分ではない。これは、白色グレース層の反射性能があまり良くないことによる。このような拡散反射の性能を決める因子としては、分散粉末とガラス媒質の屈折率差や分散粉末粒径、充填密度等がある。白色グレース層では鉛ガラスの屈折率が1.7程度とかなり大きいために、分散粉末との屈折率差を大きく取れない。また、分散粉末の量を多くすると、焼成温度においてもリフローせず良好な層を作ることができないので、粉末の混入量を多くすることができない。これらの理由により白色グレース層による反射率はあまり大きくなく、輝度改善は十分ではない。また、白色グレース層をACC型パネルの誘電体層等と兼用する場合はともかく、反射層として新たに形成する場合は製造コストが大きく増加する問題があった。

【0008】本発明はこのような従来の事情に対処してなされたもので、蛍光体下部での反射率が向上し、かつ製造コストが低く、表示輝度の高いカラー放電表示パネルを得るための製造方法を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、背面基板と表示側となる前面基板との間に隔壁で画定された放電セルを備えたカラー放電表示パネルの製造方法において、放電セル内壁の少なくとも背面基板上には白色顔料粉末ベ

50

一ストをスクリーン印刷して乾燥させ、この乾燥した白色顔料層上に蛍光体ペーストをスクリーン印刷して、この両者を同時に焼成することを特徴とするカラー放電表示パネルの製造方法である。

【0010】本発明の蛍光体層の下部に形成される拡散反射層は白色顔料微粉末からなるものである。この白色顔料としては、酸化チタン、酸化バリウム、酸化鉛、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム等の種々の酸化物や硫化亜鉛等の硫化物、更には窒化物やフッ化物の白色微粉末を使用することができる。このうち、高屈折率で、かつ低価格で入手できる点で酸化チタンが最も実用的である。この白色顔料層は白色ガラス層とは異なり、単なる粉末層であるため、放電ガスの屈折率(約1)との屈折率差が大きく、また高密度に充填された微粉末層とすることができるために反射性能が高い。また、このような構造は蛍光体粉末塗布の前に同様の方法で白色顔料粉末を塗布しておけばよく、容易に実現できる。

【0011】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0012】図1は本発明によるカラー放電表示パネルの一例の部分断面図である。この放電表示パネルの作製方法は、まずガラスの背面基板1上に書き込み電極7を形成する。その後、平均粒径0.3 $\mu$ mの酸化チタン微粉末とバインダ、溶剤等からなるペーストをスクリーン印刷で所定のドット状に印刷して白色顔料層9とした。これを120℃で乾燥後、青色蛍光体粉末(BaMgAl<sub>14</sub>O<sub>23</sub>:Eu)とバインダ、溶剤等からなるペーストを3分の1の酸化チタンのドットの上にスクリーン印刷し、乾燥させて蛍光体層10aとした。

【0013】更に緑色蛍光体粉末(Zn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Mn)のペーストおよび赤色蛍光体粉末(Y,Gd)B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:Euのペーストを青色蛍光体粉末と同様に位置をずらして3分の1ずつの酸化チタンドットの上に印刷して蛍光体層10bおよび10cとした。この基板を500℃で焼成し、バインダ成分を飛ばして酸化チタンの白色顔料層9および青、緑、赤色の蛍光体層10a~10cが形成された背面基板部を完成させた。各蛍光体層の厚さは約10 $\mu$ mとした。

【0014】一方、前面基板2には開口部が十分取れるように設計された面放電電極6が形成されており、その上に厚膜技術で形成されたガラス層と真空蒸着で成膜した酸化マグネシウム表面保護層からなる誘電体層8が形成されている。微小な穴を多数あけたセンターシートガラス板を隔壁4として前面基板部と背面基板部の間に挟み、放電セル3を形成して全体を封止し、パネルを完成させた。放電ガスとしてXeを1%含んだH<sub>2</sub>e-Xe混合ガスを封入した。本パネルを発光させたところ、白色面輝度で110cd/m<sup>2</sup>の輝度を得られた。

【0015】一方、白色顔料層9のないパネルを作製

し、上記と同一の駆動条件で輝度を測定したところ、75cd/m<sup>2</sup>であり、白色顔料層の効果を確認された。酸化チタンの白色顔料層が薄い場合は反射効果は少なく、厚くすると反射性能は飽和するのに対して製造上の問題が生じるため、1 $\mu$ mから30 $\mu$ m程度とすることが好ましい。

【0016】図2は、隔壁部分にも白色顔料層と蛍光体層を形成した第2の実施の形態を示すパネルの部分断面図である。このパネルは、構造的には図1のものとはほぼ同様であるが、本例では背面基板21に隔壁24が直接形成され放電セル23を構成している。この隔壁24は低融点ガラスと酸化アルミニウムや酸化鉄などの微粉末を混入させた黒色の絶縁物であり、厚膜技術により形成した。この上に酸化チタン微粉末と非水溶性のバインダ等からなるペーストを全面均一に塗布・乾燥させた。その後、蛍光体粉末とPVA等からなる感光性のペーストを塗布し、乾燥、露光、現像を青、緑、赤の蛍光体について繰り返し行なった後、500℃で焼成した。

【0017】このようにして得られた放電セル23は、背面基板部の隔壁部分にも白色顔料層29と蛍光体層25a、25b、25cが形成されているために、更に高い輝度を得られる。

【0018】以上の例では白色顔料層として酸化チタン粉末を用いたが、屈折率の高い白色粉末であればこれ以外の材料を用いることができる。また、白色顔料層の密着強度を改善するために、ガラス成分を微量混入させ、粒子間を架橋させてもよい。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によればカラープラズマディスプレイの発光輝度の改善されたカラー放電表示パネルが提供される。また、本発明の放電表示パネルは、蛍光体粉末層の塗布と同じ工程で反射層を形成するために、新たな設備は不要であり、また工程的に簡単であるためにコストへの影響は少ない。また、本発明の構成によれば蛍光体層を薄くすることが可能で、高価な蛍光体材料の使用量を少なくすることができるとある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の形態により得られるカラー放電表示パネルの部分断面図。

【図2】本発明の第2の実施の形態により得られるカラー放電表示パネルの部分断面図。

【図3】従来技術によるカラー放電表示パネルの一例の部分断面図。

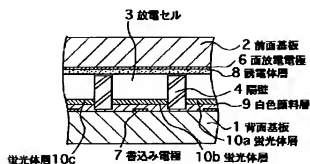
【符号の説明】

- |           |       |
|-----------|-------|
| 1, 21, 31 | 背面基板  |
| 2, 22, 32 | 前面基板  |
| 3, 23, 33 | 放電セル  |
| 4, 24, 34 | 隔壁    |
| 50, 6, 26 | 面放電電極 |

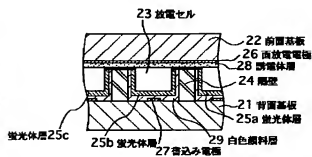
5  
7, 27 導込み電極  
8, 28 誘電体層  
9, 29 白色顔料層

6  
10a, 10b, 10c, 25a, 25b, 25c, 3  
5 蛍光体層  
36 白色グレース層

【図1】



【図2】



【図3】

